

SKRIPSI

**PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MEDIA FILTER PASIR AKTIF DAN
ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI AIR SUMUR
DESA PABELAN KARTASURA SUKOHARJO**



Skripsi ini Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh :

MIRNA ROMANTIKA
J410100105

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

**PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MEDIA FILTER PASIR AKTIF DAN
ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI AIR SUMUR
DESA PABELAN KARTASURA SUKOHARJO**

Skripsi ini Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh :

MIRNA ROMANTIKA
J410100105

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

ABSTRAK

Mirna Romantika. J410100105

PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MEDIA FILTER PASIR AKTIF DAN ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI AIR SUMUR DESA PABELAN KARTASURA SUKOHARJO

xiv + 64 + 24

Besi sering kali ditemukan pada air yang menjadi sumber baku air bersih yang berasal dari tanah, dari salah satu rumah seseorang yang berada di Desa Pabelan Kartasura Sukoharjo mempunyai kualitas air yang kurang baik. Jika dilihat dari segi fisik air berbau amis, keruh, menimbulkan warna kuning dan coklat pada dinding kamar mandi dan pipa tempat saluran air mengalir. Hal tersebut mengindikasikan bahwa air tersebut mengandung Fe yang melebihi baku mutu air minum, setelah diperiksa kadar besinya diperoleh hasil sebesar 0,83 mg/l. Salah satu cara menurunkan kadar Besi (Fe) dengan menggunakan media zeolit dan pasir aktif dengan lama kontak 4 menit dan ketebalan 60cm. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan efektivitas media filter pasir aktif dan zeolit dalam menurunkan kadar besi air sumur di Pabelan Kartasura. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest with control group*. Populasi penelitian ini seluruh populasi dan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive* sampling. Hasil uji laboratorium pada kontrol kadar besi rata-rata 0,74 mg/l, pada media pasir aktif sebesar 0,06 mg/l dan media zeolit sebesar 0,29 mg/l. Hasil uji statistik menggunakan uji *Independent Sampel T-Test* dengan hasil analisis data diperoleh $p=0,000$ ($< 0,01$), sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan keefektifan media filter pasir aktif dan zeolit terhadap penurunan kadar Fe pada air sumur di Desa Pabelan Kartasura Sukoharjo, sehingga diharapkan masyarakat di Desa Pabelan dapat mengaplikasikan sistem pengolahan ini dengan skala rumah tangga.

Kata kunci : Air sumur, kadar besi, pasir aktif dan zeolit

Kepustakaan : 12, 2005-2011

Surakarta, Desember 2014

Pembimbing I

Pembimbing II

Dwi Astuti, SKM., M.Kes
NIK. 756

Tri Puji Kurniawan, SKM., M.Kes
NIK.198602162013031173

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat

Dwi Astuti, SKM., M.Kes
NIK. 756

DIFFERENT EFFECTIVENESS ON SAND FILTER MEDIA AND ZEOLITE IN REDUCING THE CONTENT OF IRON WATER WELLS PABELAN VILLAGE KARTASURA SUKOHARJO

ABSTRACT

Iron is often found in water is the source of raw water from the ground, from one person's home in the village of Sukoharjo Kartasura Pabelan have poor water quality. When viewed in terms of physical water smelling, cloudy, causing yellow and brown on the bathroom wall and a drainage pipe running water. This indicates that the water contains Fe that exceed drinking water quality standard with the results of the iron content (Fe) of 0.83 mg / l. One way to reduce levels of iron (Fe) using zeolite media and active sand with a 4 minute contact time and the thickness of 60cm. The purpose of this study to determine differences in the effectiveness of active sand filter media and zeolite in the lower levels of iron in well water Pabelan Kartasura. This research is experimental study with pretest-posttest control group. The study population is the entire population and the sampling technique used purposive sampling. Results of laboratory tests on the control average iron content of 0.74 mg / l, the active sand media of 0.06 mg / l and media zeolite 0.29 mg / l. The results of the statistical test using test Independent Samples T-Test with the results of the analysis of data obtained $p = 0.000 (<0.01)$, so it was concluded that there are differences in the effectiveness of active sand filter media and zeolite towards decreased levels of iron in well water in the village Pabelan Kartasura Sukoharjo, so hopefully the people in the village Pabelan can apply this treatment system with a domestic scale.

Keywords: Water wells, iron levels, active sand and zeolite

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

**“PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MEDIA FILTER PASIR AKTIF
DAN ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI AIR
SUMUR DESA PABELAN KARTASURA SUKOHARJO”**

Disusun oleh : Mirna Romantika

Nim : J410100105

Telah kami persetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas
Muhammadiyah Surakarta.

Surakarta, Desember 2014

Pembimbing I



Dwi Astuti, SKM., M.Kes
NIK. 756

Pembimbing II



Tri Puji Kurniawan, SKM., M.Kes
NIK.198602162013031173

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**“PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MEDIA FILTER PASIR AKTIF
DAN ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI AIR
SUMUR DESA PABELAN KARTASURA SUKOHARJO”**

Disusun Oleh : Mirna Romantika
NIM : J 410 100 105

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada tanggal 20 Desember 2014 dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan Tim Penguji.

Surakarta, Desember 2014

Ketua Penguji : Dwi Astuti, SKM., M. Kes.

Anggota Penguji I : Heru Subaris Kasjono, SKM., M. Kes.

Anggota Penguji II : Sri Darnoto, SKM., MPH

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta

(Dr. Suwadi, M. Kes)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbit maupun yang belum/tidak diterbitkan sumbernya dijelaskan di dalam tulisan daftar pustaka.

Surakarta, Desember 2014



Mirna Romantika

BIODATA

Nama : Mirna Romantika

Tempat, Tanggal Lahir : Kab. Ngawi, 07 Maret 1992

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : Dusun Bogo RT 01 RW 02 Desa Wakah,
Kecamatan Ngrambe, Kabupaten Ngawi

Riwayat Pendidikan : 1. Lulus TK Dharma Wanita Wakah 1 Tahun 1999
2. Lulus SD Ngrambe 2 Tahun 2000
3. Lulus SMP N 3 Ngrambe Tahun 2007
4. Lulus SMA N 1 Jogorogo Tahun 2010
5. Menempuh pendidikan di Program Studi
Kesehatan Masyarakat FIK UMS sejak tahun
2010

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“PERBEDAAN KEEFEKTIFAN MEDIA FILTER PASIR AKTIF DAN ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI AIR SUMUR DESA PABELAN KARTASURA SUKOHARJO”**.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Suwaji, M. Kes selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Ibu Dwi Astuti, SKM, M. Kes., selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta selaku Pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing, memberikan pengarahan, saran serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Tri Puji Kurniawan, SKM., M.Kes, selaku Pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing, memberikan pengarahan, saran serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Kepala Desa Pabelan atas pemberian izin kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian.

5. Bapak Mukhlis, yang telah berkenan untuk memberikan izin pada peneliti untuk melakukan pengambilan sampel uji penelitian.
6. Terima kasih untuk kedua orang tuaku, kakakku dan nenekku tercinta, terima kasih untuk semua yang telah engkau berikan. Terima kasih untuk semua pengorbanan dan kasih sayang yang tulus, serta dukungan baik moral, materi dan do'a-do'a yang tulus bagi penulis.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Kesehatan Masyarakat Angkatan 2010 yang saling mendukung berbagai keceriaan dan kebersamaan selama ini.
8. Terima kasih untuk kedua adik kostku (Tiwik dan Wulan), untuk teman seperjuangan saya yang ada di Ngawi Rizky dan Mas Agus Salim, terimakasih untuk semua dukungannya serta do'a-do'a, dan semangat yang selalu kalian berikan.
9. Semua pihak yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberi manfaat kepada penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Surakarta, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT</i>	
PERNYATAAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
BIODATA.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Air	6
B. Sumber-sumber Air	
1. Air Hujan (Atmosfer)	7
2. Air Permukaan.....	7
3. Air Tanah.....	8
C. Syarat Kualitas Air Minum	
1. Persyaratan Fisik	10
2. Persyaratan Kimia	12
3. Persyaratan Mikrobiologi	13
D. Besi.....	13
E. Pengaruh Air Terhadap Kesehatan	
1. Pengaruh tidak langsung	15
2. Pengaruh langsung	16
F. Pengolahan Air	
1. Pengolahan air secara Fisik	17
2. Pengolahan air secara kimia.....	19
3. Pengolahan air secara Biologi	19
G. Media Filter	
1. Pasir Aktif	20
2. Zeolit	20
H. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kelarutan Fe dalam Air	
1. Kedalaman.....	21`
2. pH.....	22

3. Suhu.....	22
4. Bakteri Besi (Fe)	22
I. Penyebab Tingginya Kadar Besi (Fe) dalam Air	
1. Rendahnya pH Air.....	23
2. Adanya Gas-gas Terlarut dalam Air.....	23
3. Bakteri	23
J. Dampak Kosentrasi Besi (Fe) Melebihi Batas Menyebabkan	
1. Gangguan Teknis.....	24
2. Gangguan Fisik	24
3. Gangguan Kesehatan.....	24
K. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Penyaringan	
1. Lapisan Media filter	25
2. Ketebalan Lapisan	25
3. Koefisien Keseragaman.....	26
4. Kecepatan Filtrasi.....	26
5. Tekanan Filtrasi.....	26
6. Supernata.....	26
7. Efisiensi Penyaringan	26
8. Beda Tekanan	27
9. Kehilangan Tekanan dan Hambatan	27
10. Potensial hidrogen (pH)	27
L. Kerangka Teori.....	28
M. Kerangka Konsep	29
N. Hipotesis.....	29

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian	30
B. Waktu dan Tempat	31
C. Populasi dan Sampel	
1. Populasi	31
2. Sampel.....	32
D. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	
1. Variabel Penelitian	33
2. Definisi Operasional Variabel.....	33
E. Pengumpulan Data	36
F. Langkah-langkah Penelitian	
1. Instrumen Penelitian.....	37
2. Prosedur Penelitian.....	38
G. Pengolahan Data.....	41
H. Analisis Data	41

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum	43
B. Hasil Univariat	44
C. Hasil Bivariat	46

BAB V PEMBAHASAN

A. Pengukuran pH Air Sumur	54
B. Pengukuran Air Suhu	55
C. Penurunan Kadar Besi (Fe)	56
D. Keefektifan Media Zeolit dan Pasir aktif	57

BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	63
B. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Teori	28
2. Kerangka Konsep.....	29
3. Rancangan Penelitian.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pengukuran pH Air Sumur.....	43
2. Hasil Pengukuran Suhu Air Sumur.....	44
3. Hasil pengukuran Kadar Besi (Fe) dan Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur ...	45
4. Hasil Pengukuran Kadar Besi (Fe) antara Kontrol dan Zeolit	45
5. Hasil Pengukuran Kadar Besi (Fe) antara Kontrol dan Pasir aktif.....	46
6. Hasil Pengukuran Kadar Besi (Fe) antara Zeolit dan Pasir aktif.....	47
7. Hasil Tes Normalitas Data	48
8. Hasil Uji <i>Indepenedent Sampel t-tes</i> pada Pengukuran Kadar Besi (Fe) antara Kontrol dan Zeolit.....	48
9. Hasil Uji <i>Indepenedent Sampel t-tes</i> pada Pengukuran Kadar Besi (Fe) antara Kontrol dan Pasir aktif	49
10. Hasil Uji <i>Indepenedent Sampel t-tes</i> pada Pengukuran Kadar Besi (Fe) antara Zeolit dan Pasir aktif	50
11. Hasil Pengukuran Keefektifan Media Filter Pasir aktif dan Zeolit dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur	51
12. Hasil Uji <i>Independent sampel t-test</i> Keefektifan kontrol zeolit dengan media zeolit	52
13. Hasil Uji <i>Independent sampel t-test</i> Keefektifan kontrol pasir aktif dan media pasir aktif.....	53
14. Hasil Uji <i>Independent sampel t-test</i> Keefektifan media zeolit dan media pasir aktif.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Skema Prosedur Pelaksanaan Penelitian
2. Skema Filtrasi
3. Perhitungan Tingkat Penurunan Kadar Besi (Fe)
4. Perhitungan Tingkat Keefektifan Media Filter Pasir Aktif dan Zeolit
5. Permohonan Izin Penelitian
6. Pemberian Izin Penelitian
7. Bukti Penelitian
8. Hasil Penelitian
9. Hasil Pemeriksaan dari PDAM Surakarta
10. Hasil Uji Statistik
11. Peraturan Menteri Kesehatan RI. No. 492/Menkes/Per/IV/2010
12. Dokumentasi Penelitian

DAFTAR SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$: Derajat <i>Celcius</i>
Ca	: Kalsium
cm	: Centimeter
Cr	: Krom
DC	: <i>direct current</i>
Fe	: Ferum, besi
Hg	: <i>Hydrargyrum</i>
Menkes	: Menteri Kesehatan
Mn	: Mangan
Mg	: Magnesium
m^2	: Meter Persegi
mm	: Milimeter
pH	: <i>Potensial Hidrogen</i>
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>
RT	: Rukun Tetangga
Rw	: Rukun Warga
Zn	: Seng